

(11)Publication number : 2002-135233
(43)Date of publication of application : 10.05.2002

(51)Int.Cl. H04L 1/16
H04L 29/08

(21)Application number : 2001-276445
(22)Date of filing : 12.09.2001

(71)Applicant : LUCENT TECHNOL INC
(72)Inventor : KHAN FAROOQ ULLAH
NANDA SANJIV

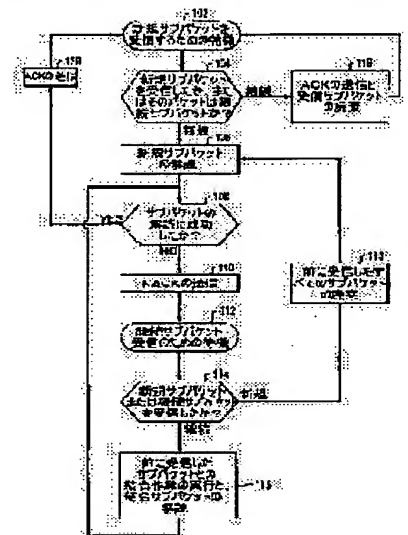
(30)Priority
Priority number : 2000 660092 Priority date : 12.09.2000 Priority country : US

(54) METHOD AND APPARATUS FOR ASYNCHRONOUS INCREMENTAL REDUNDANCY RECEPTION IN COMMUNICATION SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for currying out an ARQ method using incremental redundancy(IR) where a receiver can relatively quickly recover from an incorrect interpretation in confirmation message transmitted by the receiver.

SOLUTION: Information, received by the receiver contains a one-bit new/ continuous flag for indicating whether the reception information is the beginning of new information, or is the continuation (or retransmission) of previously transmitted information. When the information containing the new flag is received, and is successfully decodes, the receiver transmits an ACK message. When the information containing the continuous flag is received during a standby state for receiving the new information, the receiver transmits the ACK message. Using the method, recovery can be made from the incorrect decoding in ACK/NACK messages relatively quickly, and subscribers having different transmission requirements can be accommodated.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]
[Date of sending the examiner's decision of rejection]
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
[Date of final disposal for application]
[Patent number]
[Date of registration]
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-135233
(P2002-135233A)

(43) 公開日 平成14年5月10日 (2002.5.10)

(51) Int.Cl.⁷

H04L 1/16
29/08

識別記号

F I

H04L 1/16
13/00

テーマコード(参考)

5K014
307Z 5K034

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2001-276445(P2001-276445)

(22) 出願日 平成13年9月12日(2001.9.12)

(31) 優先権主張番号 09/660092

(32) 優先日 平成12年9月12日(2000.9.12)

(33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 596092698

ルーセント テクノロジーズ インコーポ
レーテッド
アメリカ合衆国, 07974-0636 ニュージ
ャーシー, マレイ ヒル, マウンテン ア
ヴェニュー 600

(72) 発明者 ファルーク ウラー クアン

アメリカ合衆国 07726 ニュージャーク
イ, マナラパン, インヴァーネス ドライ
ヴ 22

(74) 代理人 100064447

弁理士 岡部 正夫 (外11名)

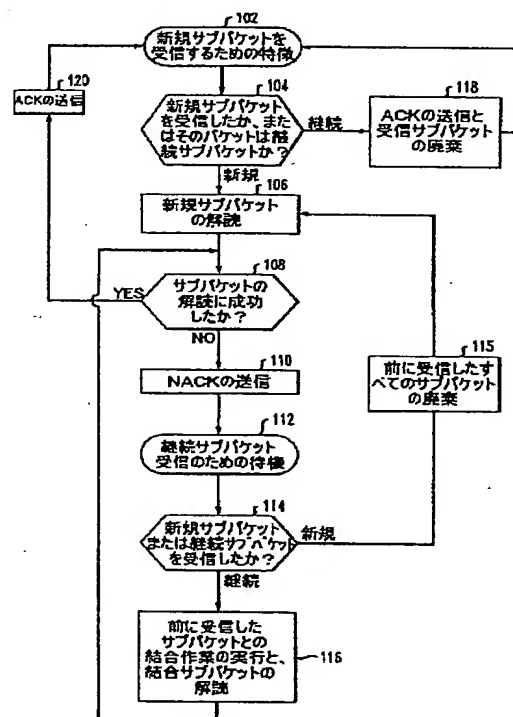
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 通信システムにおける非同期増分冗長受信のための方法および装置

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、受信装置が、受信装置が送信した確認メッセージの誤った解釈から比較的短い時間で回復することができるようにする増分再送信 (IR) と一緒に使用するARQ技術を実行する方法を提供することを目的とする。

【解決手段】 受信装置が受信する情報は、受信情報が新規情報の始めの部分なのか、前に送信した情報の継続 (または、再送信) の始めの部分なのかを示す1ビットの新規/継続フラッグを含む。新規フラッグを含む情報を受信し、情報の解釈に成功した場合には、上記受信装置は、ACKメッセージを送信する。受信装置は、また、新規情報を受信するための待機状態中に、継続フラッグを含む情報を受信した場合には、ACKメッセージを送信する。本発明の方法を使用すれば、ACK/NA CKメッセージの誤った解釈から比較的速く回復することができ、異なる送信要件の加入者を収容することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 I R の使用を伴う A R Q を使用する通信システム内で情報を受信するための方法であって、受信情報内に含まれている情報状態フラッグ表示、および前記受信情報に対して行った解読作業に基づいて、どの確認メッセージを送信すべきかを決定し、前の確認メッセージ送信の誤った解釈から回復するための技術を提供するステップを含む方法。

【請求項 2】 請求項 1 記載の方法において、どの確認メッセージを送信すべきかを決定する前記ステップが、新規情報を受信するために待機状態になるステップを含む方法。

【請求項 3】 請求項 1 記載の方法において、さらに、肯定的確認メッセージを送信した後に、新規情報を受信するために待機状態になるステップを含む方法

【請求項 4】 請求項 1 記載の方法において、さらに、新規情報または継続情報を受信するために待機している間に、新規情報を受信した後、肯定的確認メッセージを送信し、前記受信情報を正しく解読し、前に受信したすべての情報を廃棄するステップを含む方法。

【請求項 5】 請求項 1 記載の方法において、どの確認メッセージを送信すべきかを決定する前記ステップが、さらに、前記受信情報が新規情報であり、解読作業が成功した場合に、肯定的確認メッセージを送信するステップを含む方法。

【請求項 6】 請求項 1 記載の方法において、どの確認メッセージを送信すべきかを決定する前記ステップが、さらに、前記受信情報が新規情報であり、解読作業が成功しなかった場合に、否定的確認メッセージを送信するステップを含む方法。

【請求項 7】 請求項 6 記載の方法において、さらに、前記否定的確認メッセージを送信した後に、継続情報を受信するために待機状態になるステップと、受信継続情報を、前に受信し、解読した情報と結合するステップと、前記結合情報に対して解読作業を行うステップとを含む方法。

【請求項 8】 増分冗長を使用する A R Q のための方法であって、新規情報を受信するための待機状態中に、継続情報を受信した後、または新規情報または継続情報を受信するための待機状態中に、受信新規情報の解読に成功した後、または継続情報を受信するための待機状態の後、結合継続情報の解読に成功した後で、肯定的確認メッセージを送信するステップを含む方法。

【請求項 9】 請求項 8 記載の方法において、さらに、受信情報の中の任意の情報の解読に成功した後、否定的確認メッセージを送信するステップを含む方法。

【請求項 10】 請求項 8 記載の方法において、前記受信情報が、一つまたはそれ以上のサブパケットとしてフ

ォーマットされ、各サブパケットが、前記パケットを新規パケットまたは継続パケットとして定義する 1 ビット情報状態フラッグを含む方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、通信システム用の自動再送要求（A R Q）技術のための方法に関する。

【0002】

【従来の技術】＜関連出願＞関連する主題は、本願と一緒に提出された下記の出願、すなわち、米国特許出願第 _____ 号、「通信システムにおける非同期増分冗長送信の方法および装置」に開示されている。

【0003】通信システム内の通信チャネルの品質は、通信システムの効率を決定する。効率の一つの測定基準は、システムの処理能力である。この処理能力は、指定の時間の間に、通信システムで送受信に成功する情報の量である。それ故、サービス・プロバイダ（通信システムのオーナーおよびオペレータ）の目標は、許容できる処理能力で、できるだけ多くの通信チャネルを動作させることである。

【0004】無線通信システムにおいては、上記システムの加入者が使用する通信チャネルは、通常、エア・インターフェースと呼ばれる。このエア・インターフェースは、移動局（例えば、セルラーホン）と基地局、または他の通信システム装置との間で情報を交換するために使用される。エア・インターフェースは、複数の通信チャネルを備える。エア・インターフェースの複数のチャネルの中の任意のチャネルの品質は変動する。それ故、例えば、基地局と移動局との間の任意の特定のチャネルは、ある瞬間には許容できる処理能力を持っていても、他の瞬間には許容できない処理能力を持つことになる。サービス・プロバイダは、自分のエア・インターフェースの処理能力を許容できるレベルに維持したいと考えるばかりでなく、上記処理能力をできるだけ向上したいと考える。

【0005】比較的品質の低い通信チャネルを通して、情報を何回も送信すると、情報は悪影響を受け、受信した情報はエラーを含むことになる。このようなチャネルの処理能力を向上するために、通信システムは、情報再送信技術を使用する。受信した場合、情報がエラーをぜんぜん含まないか、許容できる数のエラーしか含まない可能性を高めるために、送信装置は、ある回数だけ受信装置に情報を再送信する。受信装置としては、基地局またはセルラーホンのような加入者装置を使用することができる。同様に、送信装置としては、システム装置または加入者装置を使用することができる。システム装置は、サービス・プロバイダが所有し運用する任意の装置である。

【0006】受信装置のところでエラーが検出された場合に、情報を再送信するために広く使用されている技術

は、自動再送要求 (ARQ) と呼ばれる。ARQ 方法は、通信チャネルを通して送信された情報が、エラーを含まない状態で受信されたことを確認するための技術である。受信装置は、送信装置に送信情報をエラーを含まない状態で受信したことを確認するメッセージを送信する。受信した送信情報がエラーを含んでいる場合には、受信装置は、送信装置に、送信装置に情報を再送信することを要求するメッセージを送信する。送信装置は、同じまたは異なるチャネル・コーディングを使用して、前の送信情報の全部または一部を再送信することができる。

【0007】ARQは、通常、チャネル・コーディングと同時に送られる。チャネル・コーディングは、受信装置がエラーをチェックし、また修正することができるように、送信情報に冗長を生成する。また、受信装置は、情報を入手するために、対応する解読動作を行う。解読動作は、デコーダにより行われる。二つの主なARQ方法としては、選択的再送信 (SR) プロトコルと、ストップ・アンド・ウェイト・プロトコルとがある。SR ARQの場合も、ストップ・アンド・ウェイトARQの場合も、増分冗長 (IR) コンセプトが使用される。増分冗長 (IR) および/またはソフト結合は、ARQの効率を改善するために使用される技術である。IRの場合には、受信装置は、デコーダ内で、同じまたは異なるコーディングを使用した、同じ情報の前の送信と一緒に、再送信情報を結合しようとする。結合情報を解読すると、解読動作の性能が改善され、解読の成功の可能性が向上する。結合情報を解読すると、送信情報の受信を成功させるために必要な再送信の回数が少なくてすむ。従来技術の場合には、SR ARQ、またはストップ・

アンド・ウェイトARQにより動作するIRの場合には、情報は、通常、符号化され、フォーマットされ、ペイロード、ヘッダおよびトレーラ部分を含むパケットとしてパッケージされる。トレーラ部分およびヘッダ部分は、これら部分が、加入者情報を含まないオーバーヘッドである。トレーラ部分およびヘッダ部分は、加入者を識別する情報 (例えば、識別情報)、およびパケットの処理方法に関する情報 (すなわち、処理情報) を含む。パケットのペイロードの情報を送った特定の加入者を識別する情報は、ヘッダ内に含まれる。また、ヘッダは、ペイロード情報を正しく解読するためのデコーダのところで受信パケットのソフト結合方法に関する情報も含む。

【0009】情報の各ブロックの任意の数のコピーを送ることができるので、元の情報を情報の受信パケットの中の一つまたは組み合わせから入手することができる。異なる加入者は、異なる量の情報を異なる速度で送ることができる。

【0010】しかし、すでに説明したように、多くの情報の場合、受信した場合の情報の処理方法を記述する必要がある。オーバーヘッド情報が過度であるために、SRプロトコルは、帯域幅効率がよくない。しかし、ヘッダ情報を使用しない場合には、受信装置は、情報の受信パケットを識別し、正しく結合し、解読することができない。ヘッダ情報がエラーのために汚染する可能性を少なくするために、パケットのヘッダ部分は、重度に符号化される。重度コーディングは、ヘッダ情報にもっと多くの冗長を追加しなければならないもっと丈夫なコーディングである。それ故、重度コーディングは、さらに、多くのオーバーヘッドを生じ、通信チャネルの処理能力が低減し、通信システムの効率が低減する。

【0011】ストップ・アンド・ウェイトARQプロトコルを使用するIRスキームの場合には、情報の一つのブロックは、 n 個のパケットにコーディングされる。この場合、 n は、2またはそれ以上の整数である。情報の元のブロックを解読するために、各パケットそれ自身、または他のパケット、または他のパケットの一部と組合わせて使用することができる。特定の加入者に割り当てられたタイムスロット中に、一つまたはそれ以上のパケットが送信される。送信パケットは、受信され、解読される。解読が成功した場合には (すなわち、エラーが検出されなかった場合、または許容できる数のエラーが検出された場合)、受信装置は、送信装置に、情報が正しく解読されたことと、情報の新規ブロックを送信することができることを示すACK (肯定応答) メッセージを送信する。解読が成功しなかった場合 (すなわち、エラーが検出されたか、または許容できない数のエラーが検出された場合)、受信装置は、情報の同じブロックを表すパケットの他のグループ (または、他の一つのパケット) を再送信してくれという送信装置に対する表示であるNACK (否定応答) を送信する。それ故、ACKメッセージは、肯定的な確認メッセージの一例であり、NACKメッセージは、否定的な確認メッセージの一例である。NACKメッセージを受信した場合には、受信装置は、受信したエラーを含むパケットを記憶する。受信装置は、上記ブロック内の情報を正しく解読するために、情報の同じブロックに対する以降の反復パケットの再送信と、この記憶したパケットとを結合しようとする。以後、ACKまたはNACK確認メッセージをACK/NACKメッセージと呼ぶ。

【0012】受信装置は、加入者に割り当てられた特定のタイムスロット内で、あるパケットを受信した後で、ACK/NACKメッセージを送信する。それ故、ACK/NACKメッセージは、パケット受信に対して、特定のタイミング関係で送信される。送信装置は、その内部において、上記メッセージを受信したタイムスロットまたは時間的周期に基づいて、特定のACK/NACKメッセージを特定のパケット送信と関連づける。例え

ば、スロット周期 m の間に受信したACK/NACKメッセージは、スロット $m-k$ 内のパケット送信に対応する。この場合、 k は、通信システムにより固定されるタイムスロットの特定の数（タイムスロットの分数を含む）を表し、 m は、1以上の整数であり、 k は、ゼロより大きい数である。 k で表されるタイムスロットの数は、パケットの送信から対応する応答ACK/NACKメッセージの受信までの間に経過した時間を表す送信装置に対する往復遅延時間である。

【0013】パケット送信に対する（特定のスロット内の）NACKを受信した場合、送信装置は、情報の同じブロックを表す反復パケットを送信する。送信装置は、ACK/NACKメッセージを受信した後で、ある数のタイムスロットだけ、反復パケット送信を行う。それ故、反復パケットは、受信ACK/NACKメッセージに対して特定のタイミング関係で送信される。

【0014】受信装置は、上記メッセージを受信したタイムスロット、または時間的周期に基づいて、特定の反復パケット送信をACK/NACKメッセージに関連づける。例えば、スロット周期 n 中に受信した反復パケット送信は、スロット $n-j$ 内で送信したACK/NACKメッセージに対応する。この場合、 j は、通信システムが決定したある数のタイムスロット（タイムスロットの分数を含む）を表し、 n は、1以上の整数を表し、 j は、ゼロより大きい数である。 j が表すタイムスロットの数は、ACK/NACKメッセージの送信から、反復パケットの受信までの間に経過した時間を表す送信装置に対する往復遅延時間である。それ故、パケットのヘッダ内に識別情報を送信する必要はない。何故なら、その中でパケットの受信が行われたタイムスロットに基づいてパケットを識別し、ソフト結合することができるからである。

【0015】それ故、従来技術のストップ・アンド・ウェイト・プロトコルは、送信装置と受信装置との間で、（通信システムにより定義された）厳格なタイミング関係により反復パケット送信が行われる同期プロトコルである。同じブロックの連続的なパケット送信は、通常、スロットの数で表される時間的周期により分離される。この場合、上記時間的周期は一定である。要するに、送信が行われる場合、反復パケット送信（または、新規パケット送信）の前のNACK（または、ACK）を表す、ACK/NACKメッセージは、ある一定の数のスロットだけ遅れて送信しなければならない。

【0016】

【発明が解決しようとする課題】従来技術で実行されるストップ・アンド・ウェイト・プロトコルは、その同期的な性格および通常実行される方法のために、いくつかの欠点を持っている。厳格なタイミング関係が送信に課せられているために、送信速度が異なる、または往復遅延が異なる加入者を収容するのが非常に困難であった。

送信が異なる加入者は、異なる数の割当て連続タイムスロット内で、情報を送信（または、受信）する。例えば、ある加入者は、自分の情報のブロックを送信するのに、三つのタイムスロットを使用するが、他の加入者は一つのタイムスロットしか使用しない。送信往復遅延は、パケットまたはパケットのグループの連続送信の間に経過した時間の長さである。ストップ・アンド・ウェイト・プロトコルの場合には、送信往復遅延は一定に維持される。

【0017】ストップ・アンド・ウェイト・プロトコルの重大な欠点は、ACK/NACKメッセージが誤って解釈された場合に、比較的長時間の間、送信装置と受信装置との間の同期が失われることである。通信チャンネル内で発生する何らかの理由または状態により、ACKが受信され、NACKと誤って判断されることが頻繁に発生し、その逆も起こる。ACK/NACKメッセージが誤って判断されると、受信装置は、情報の受信ブロックを誤って処理し、送信装置との同期が失われる。例えば、情報のあるブロック（例えば、パケット）が送信され、誤って受信されたと仮定しよう。受信装置は、情報の受信したブロックを記憶し、送信装置にNACKメッセージを送信する。しかし、NACKメッセージは、チャンネルにより悪影響を受け、ACKメッセージであると誤って解釈される。その後で、送信装置は、受信装置に情報の新規ブロックを誤って送信する。受信装置は、情報の上記ブロックを受信し、誤ってそれを再送信であると判断する。従って、受信装置は、情報のこの受信ブロックを情報の上記記憶ブロックと結合する。この場合、結合動作は正しく行われぬ。何故なら、情報の新規ブロックがすでに送信されているからである。その結果、解読された場合、情報の結合ブロックは、エラーを発生し、受信装置は、第2のNACKメッセージを送信することになる。この時点で、送信装置と受信装置との間で同期が行われなくなる。同期が行われなくなるということは、受信装置と送信装置とが、同じ情報を別の意味に解釈することを意味する。例えば、上記の一連のイベントの場合、受信装置は、情報のあるブロックをNACKメッセージであると解釈するが、送信装置は、情報の同じブロックをACKメッセージであると解釈する。受信装置は、送信装置による後続の新規送信を再送信であると解釈するだろう。

【0018】それ故、確認メッセージの誤った解釈から、比較的早く立ち直るための機構を提供するARQ技術が必要になる。

【0019】本発明は、受信装置が、受信装置が送信した確認メッセージの誤った解釈から比較的短い時間で回復することができるようにする増分再送信（IR）と一緒に使用するARQ技術を実行する方法を提供する。受信装置は、受信情報が含んでいる情報状態フラグの値、および受信情報に対して行った解読作業の結果に基

づいて、どの確認メッセージを送信すべきかを決定し、それにより、前の確認メッセージ送信の誤った解釈から回復するための技術を提供する。本発明の方法は、無線通信システムおよび他のタイプの通信システムで使用することができる。

【0020】

【課題を解決するための手段】本発明の方法の最初の段階で、受信装置が受信した情報が、新規情報か、または現在送信中の情報、すなわち、継続情報の一部かどうかを判断するために、その情報の処理が行われる。受信情報は、とりわけ、その情報が新規情報か、継続情報かを示す情報状態フラグを含む。最初に、受信装置は、新規情報を受信するために待機状態になる。状態フラグが、受信情報は新規情報であることを示している場合には、その情報に対して解読作業が行われる。状態フラグが、受信情報が継続情報であることを示している場合には、受信装置は、肯定的確認メッセージ（例えば、ACK）を送信し、その後で、受信装置は再び新規情報を受信するための待機状態になる。

【0021】受信情報が新規情報であった場合について説明を続けるが、その場合には、解読作業が行われる。解読作業が成功した場合には、受信装置は、肯定的確認メッセージ（例えば、ACK）を送信し、その後で、本発明の方法の最初の段階に戻った後で、情報の他の新規ブロックを受信するために、待機状態になる。解読作業が成功しなかった場合には、受信装置は、否定的確認メッセージ（例えば、NACK）を送信し、その後で、受信情報を記憶し、継続情報を受信するために待機状態になる。継続情報を受信するために、待機している間に受信した次の情報が継続情報である場合には、この継続情報は記憶情報と結合され、解読作業が行われる。しかし、次の送信情報が新規情報であった場合には、直ちに解読作業が行われる。

【0022】それ故、本発明の方法の場合には、受信装置は、新規情報を受信するために待機中に、自分が継続情報を受信した場合には、何時でも、肯定的確認メッセージを送信する。さらに、受信装置が、新規情報を受信するために待機している場合でも、または継続情報を受信するために待機している場合でも、情報が新規情報である場合には、解読作業が直ちに行われる。前に受信した情報と今受信した情報との結合、および結合情報の解読は、受信装置が、継続情報を受信するために待機中であって、実際に継続情報を受信した場合に限って実行される。

【0023】

【発明の実施の形態】本発明は、通信システムでARQ技術を実行する方法を提供する。上記方法を使用すれば、前の確認メッセージ送信の誤った解釈から比較的早く回復することができる。前の確認メッセージは、受信装置が送信した最後の確認メッセージである。誤った解

釈は、受信装置から確認メッセージを受信する送信装置により発生する。本発明の方法を受信通信装置の立場から説明する。本発明は、また、確認メッセージ送信の誤った解釈から、比較的速く回復することができる装置を提供する。この装置は、ハードウェア（すなわち、デジタルおよび/またはアナログ・ハードウェア）、マイクロプロセッサ、および/またはファームウェアおよび/またはソフトウェアと一緒に使用する回路に基づく、デジタル・プロセッサとして実行することができる。上記装置は、送信装置および受信装置の両方内に常駐する。

【0024】受信中の情報は、新規情報か継続情報かに分類される。新規情報は、送信中の情報の始めの部分を示す。継続情報は、新規情報の後の情報を示し、新規情報の一部である。それ故、継続情報は、前の送信情報の続きか、解読に失敗した前の送信情報の再送信である。上記情報は、情報の複数のブロックにフォーマットされる。情報の各ブロックは、符号化され、複数のサブブロックに分けられる。使用したコーディングのタイプにより、各サブブロックは、情報の全ブロック、または情報の全ブロックの一部を表す情報を含むことができる。それ故、上記コーディングにより一つのサブブロックから情報の全ブロックを解読することもできるし、または情報のブロックを解読するために、いくつかのサブブロックが必要になる場合もある。

【0025】図1について説明すると、この図は、ARQを使用する通信システムの受信装置のための本発明の方法を示す。説明を分かりやすくするために、受信情報は、チャンネル・コードにより符号化され、一つまたはそれ以上のサブパケットに分けられる情報のパケットに由来する、情報のサブパケットであるとする。各サブパケットは、情報状態フラグ（以後、「新規/継続」フラグと呼ぶ）と、加入者識別情報を含む。好適には、情報情報およびフラグは、そのヘッダ内に収容することが好ましい。新規/継続フラグは、好適には、1ビット・フラグであることが好ましい。この場合、0ビットは継続情報を示し、1ビットは新規情報を示す。新規/継続フラグは、受信情報の状態を示すために、二つ以上のビットを使用することができるが、オーバーヘッドを少なくするために、1ビット・フラグを使用することが好ましい。加入者確認情報は、各サブパケットを特定の加入者に関連づける。フラグは、一つのビットしか使用していないので、このフラグのコーディングは、フラグが重度に符号化された場合でも、多くのオーバーヘッドを使用しない。重度のコーディングは、コーディング作業を行うために、追加の冗長を必要とする。新規/継続フラグは、サブパケット内の任意の場所、または情報ブロックの任意の他のタイプ内に、記憶することができることに留意されたい。すでに説明したように、新規/継続フラグは、二つ以上のビットであってもよい。例えば、新規/継続フラグは、二つのビ

ットで実行することができる。この場合、各二つのビットの値は、サブパケット内に含まれる情報のタイプを識別するばかりでなく、サブパケットのシーケンスにより、特定のサブパケットを識別する。それ故、2ビット・フラッグは、サブパケットを受信する装置が、パケットの解読および結合のような種々の作業を実行するのを助ける。例えば、三つのパケットのグループに対する2ビット・フラッグを下記のように使用することができる。

【0026】00ー新規サブパケット；01ー継続サブパケット1；10ー継続サブパケット2；11ー継続サブパケット3。また、新規／継続フラッグおよび識別情報を、サブパケット・ペイロードとは、別々に送信することができることに留意されたい。例えば、識別情報および情報状態フラッグを、CDMA（符号分割多元接続）通信システムの別々のコード多重化チャネル上で送受信することもできるし、TDMA（時分割多元接続）通信システムのこれらのフィールド用に予約することもできる。

【0027】ステップ102においては、受信装置は、新規情報を受信するために待機中である。ステップ104においては、受信装置は、サブパケットを受信し、受信サブパケットが新規情報か継続情報かを判断する。受信装置は、受信サブパケットのヘッダ内で新規／継続フラッグをチェックする。フラッグが継続情報であることを示している場合には、本発明の方法は、ステップ118に移動して、そこで肯定的確認メッセージ（例えば、ACK）を送信し、受信サブパケットを捨てて、ステップ102に戻り、そこで新規情報（すなわち、新規パケット）を受信するために再び待機状態になる。

【0028】ステップ104に戻って説明すると、受信サブパケットが新規情報であると判断された場合には、本発明の方法はステップ106に戻り、そこで受信サブパケットに対して解読作業を行う。解読作業は、送信された受信サブパケットを解読するばかりでなく、受信サブパケット内のすべてのエラーを検出する。ステップ108においては、解読作業がエラーを何も含んでいない場合、または解読作業がサービス・プロバイダによりともかく成功したと思われる場合には、本発明の方法はステップ120に移動して、そこで受信装置は、肯定的確認メッセージ（例えば、ACKメッセージ）を送信し、ステップ102に移動して、新規サブパケットを受信するために待機状態になる。成功した解読は、いくつかのエラーを含むこと；通信システムのサービス・プロバイダは、成功した解読作業を自由に定義することができることに留意されたい。逆に、エラーが検出された場合には、解読作業は成功しないが、サービス・プロバイダは、失敗した解読作業を、検出したエラーの数が任意のしきい値を超えたものとして自由に定義することができる。

【0029】ステップ108に戻って説明すると、解読作業が、いくつかのエラーを含み、何らかの理由で不成功であると思われる場合には、本発明の方法はステップ110に移動し、そこで受信装置は、（例えば、否定的確認メッセージ）を送信し、ステップ112に移動する。解読されたエラーを含むサブパケットは、継続サブパケットとの将来の結合作業のために記憶される。ステップ112においては、受信装置は、継続サブパケットを受信するために待機状態になる。サブパケットを受信した場合には、本発明の方法は、ステップ114に移動して、受信サブパケットの状態を判断する。受信サブパケットの状態は、すでに説明したように、新規／継続フラッグをチェックすることにより判断される。受信サブパケットが新規サブパケットである場合には、本発明の方法はステップ115に移動し、そこで前に記憶したすべてのサブパケットを捨てて、その後で、ステップ106に移動して、受信サブパケットに対して解読作業を行う。受信サブパケットが継続サブパケットである場合には、本発明の方法は、ステップ116に移動し、そこで、受信サブパケットが、前に受信したサブパケットと結合され、結合サブパケットが解読される。すなわち、解読作業を行うために、受信サブパケットが、前に受信したサブパケットと一緒に使用される。結合作業は、サービス・プロバイダが設定した予め定義したアルゴリズムにより行われる。また、前に受信したサブパケットが、エラーにより正しく解読できない場合には、結合作業が行われ、この新規受信サブパケットを、解読作業を強化する補助として使用することができる。結合作業および解読作業を行った後で、本発明の方法はステップ108に移動して、解読作業が成功したかどうかを判断する。好適には、結合作業は、受信サブパケットを前に受信したサブパケットと結合させることが好ましいことに留意されたい。また、結合作業は、最後の新規サブパケット後に受信し、最後の新規サブパケットを含むサブパケットのすべて、またはサブパケットのサブセットとの結合を行うことに留意されたい。

【0030】それ故、本発明の方法を使用すれば、確認メッセージの誤った解釈から比較的速く回復することができる。下記のステップに焦点を当てることにより、このことをもっとハッキリと説明する。ここで、ステップ120に戻って説明するが、受信装置が送信したACKメッセージがNACKメッセージと誤って解釈されたと仮定しよう。従って、送信装置は、継続フラッグを含むサブパケットを現在ステップ102に位置する受信装置に送る。本発明の方法に従って、受信装置は、ステップ118に移動して、ACKメッセージを送信して、直ちに、送信装置に次の新規情報の送信に移動する機会を与える。

【0031】もう一つの誤った解釈が、NACKメッセージが送信されたステップ110の実行後に発生する恐

れがある。本発明の方法はステップ112に移動して、継続フラッグを含むサブパケットを受信するために待機状態になる。NACKメッセージが、送信装置により、ACKメッセージと解釈されたと仮定しよう。従って、送信装置は、直ちに解読される新規サブパケットを送信し（ステップ106の前のステップ114）、受信装置が、継続情報を受信するために、無期限に待機状態になるのを防止する。

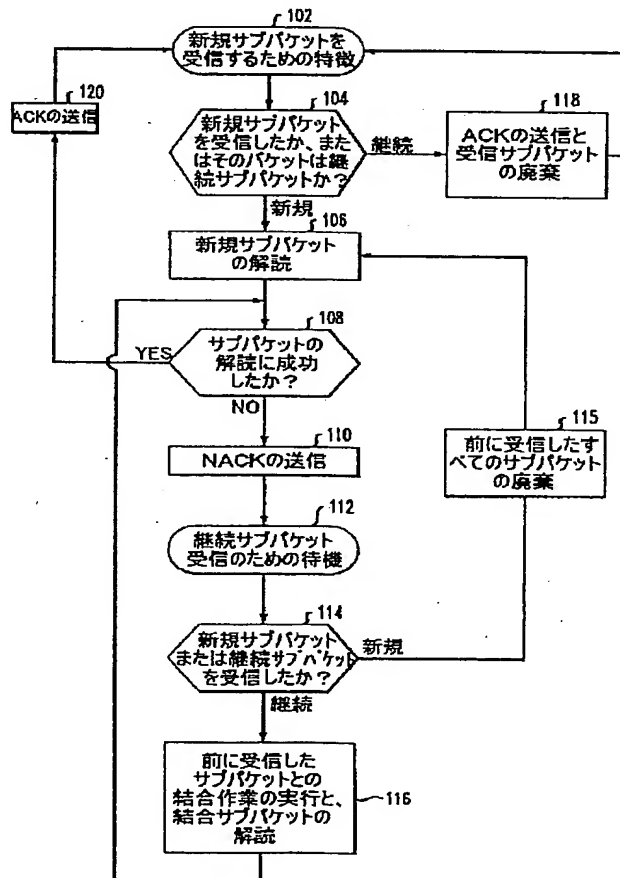
【0032】また、本発明の方法を使用すれば、誤った解釈、および送信サブパケットのヘッダ内の識別情報の喪失から回復することができる。二つの状況がチェックされる。すなわち、(1) 誤った解釈、および新規情報を受信するために待機中のヘッダ情報の喪失、および(2) 誤った解釈、および継続情報を受信するために待機中のヘッダ情報の喪失。第1の状況の場合、本発明の方法が、その瞬間ステップ102に戻り；新規サブパケットが受信装置に送信される。チャンネル・エラーにより、ヘッダ情報は汚染され、受信装置は、サブパケットを識別することができない。従って、受信装置は、送信パケットに対して確認メッセージを送信しない。ある実施形態の場合には、送信装置は、確認メッセージが存在しないことを暗黙の否定的確認メッセージであると解釈*

*して、継続サブパケットを送信する。受信装置サブパケットを受信した場合（ヘッダ情報が正しく解釈されたと仮定して）、受信装置は、ACKを送信し（ステップ118の前のステップ104）、ステップ102に戻り、次のサブパケットを送信するために待機状態になる。第2の状況の場合には、本発明の方法は、ステップ112に戻り、そこで受信装置は、継続情報を受信するために待機状態になる。この場合、継続サブパケットを含まない受信装置は、以降の継続サブパケットを記憶しているサブパケットと結合しようと試みる（ステップ114および116）。しかし、サブパケットを含んでいないために、ステップ116での解読は成功しない場合もある。ある時点で、送信装置は、次のサブパケットの送信に移行し、本発明の方法はステップ115に移動し（前に受信したサブパケットの廃棄）、その後で、受信した新規サブパケットについて解読作業を行うために、ステップ106に移動する。本発明の方法が、識別情報の誤った解釈または汚染によるサブパケットがない状態から回復するのは、この方法によってである。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の方法のステップを示すフローチャートである。

【図1】



フロントページの続き

(72)発明者 サンジヴ ナンダ
アメリカ合衆国 08510 ニュージャージー
イ, クラークスバーグ, ロビンス ロード
34

Fターム(参考) 5K014 AA03 DA02 EA00 FA08 HA05
HA10
5K034 AA02 AA09 EE11 HH01 HH02
HH11 MM03